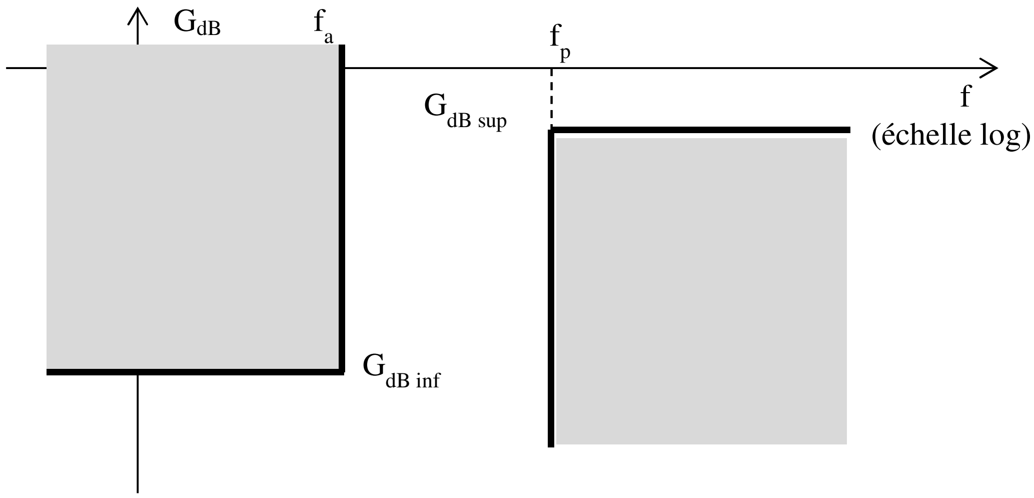
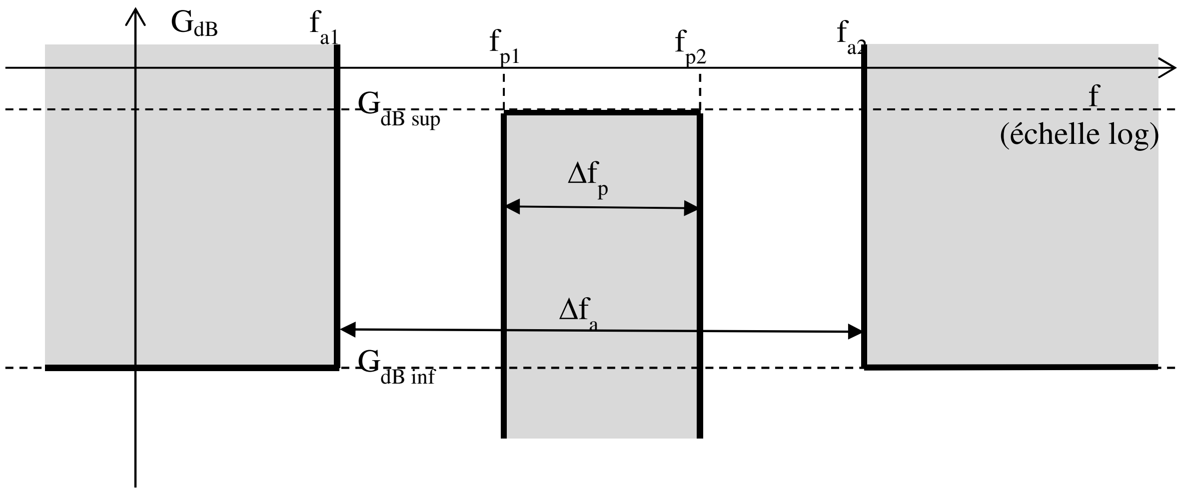
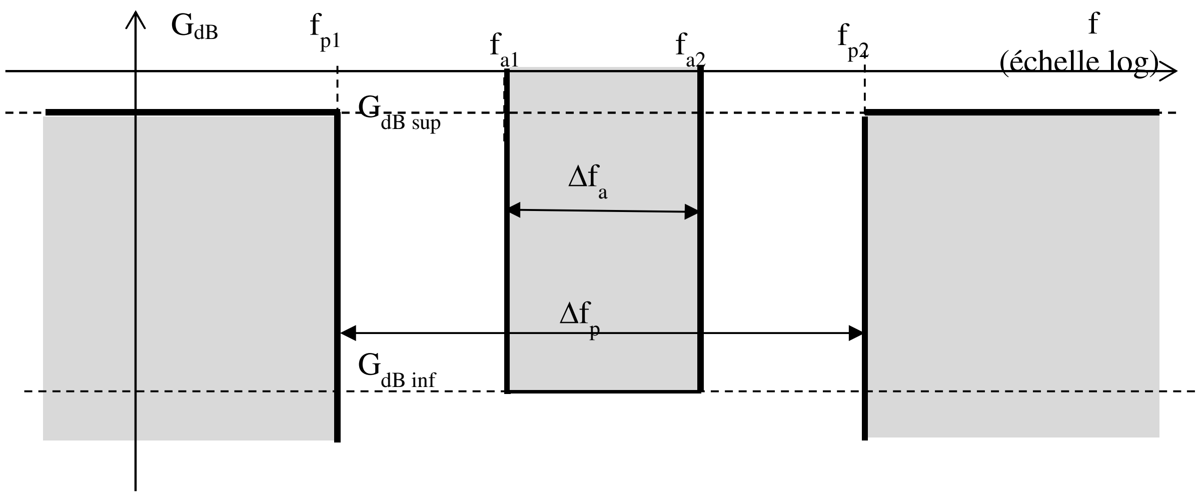
Gabarit d'un filtre passe-haut :



Gabarit d'un filtre passe-bande : Δf_p bande passante, au-delà de Δf_a bandes atténuées



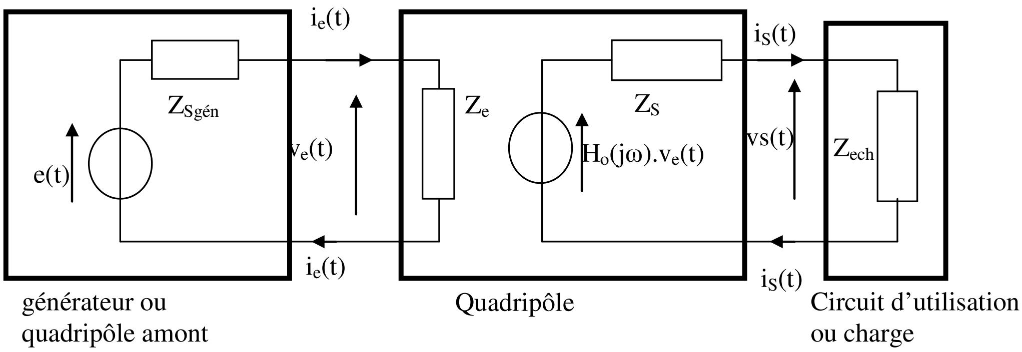
Gabarit d'un filtre coupe-bande : au-delà de Δf_p bandes passantes, Δf_a bande atténuée



Choix des impédances de sortie et impédances d'entrée :

On considère un quadripôle dont la fonction de transfert en sortie à vide, lorsque ses bornes de sortie ne sont pas branchées sur un circuit d'utilisation, est : $A(j\omega)$.

> Le quadripôle est vu de ses bornes d'entrée comme une impédance Z_e.
> Ce même quadripôle, vu depuis ses bornes de sortie sera vu selon le modèle de Thévenin (en grandeurs complexes).



$v_e(t) = e(t) - (Z_{Sgén}.i_e(t)) \quad \rightarrow \; v_e(t) \approx e(t)$ si $Z_{Sgén} \approx 0$

$i_e(t) = v_e(t) / Z_e \rightarrow \; v_e(t) \approx e(t)$ si Z_e est grande car alors $i_e(t) \approx 0$

Mais de toutes façons, la valeur de Z_S ou de $i_e(t)$ n'interviendra pas sur le transfert du quadripôle $H(j\omega) = v_S / v_e$.

Conclusion :

Les caractéristiques des circuits placés en amont d'un quadripôle n'auront pas d'incidence sur son transfert.

$v_S(t) = H_o.V_e(t) - (Z_S.i_S(t)) \quad \rightarrow$ Quand le quadripôle débite un courant de sortie, son transfert $H(j\omega)$ est modifié par rapport à la situation à vide : $H(j\omega) \neq H_o(j\omega)$

$v_S(t) \approx H_o(j\omega).V_e(t)$ si $Z_S \approx 0$

$i_S(t) = v_S(t) / Z_{ch} \rightarrow \; v_S(t) \approx H_o(j\omega).v_e(t)$ si Z_{ch} est grande car alors $i_S(t) \approx 0$

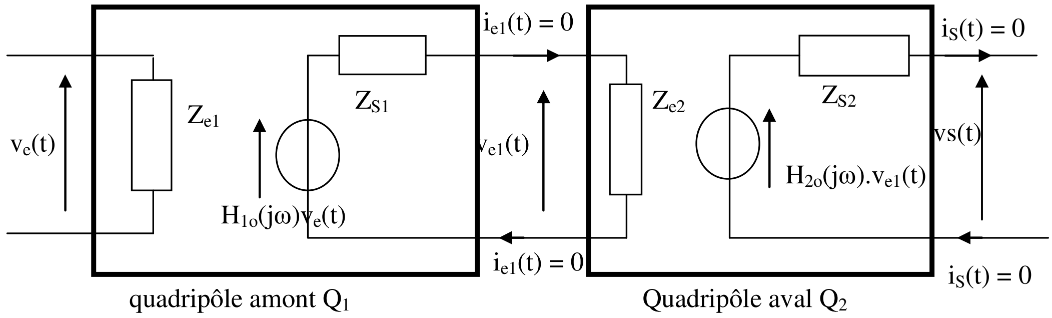
Dans ces deux cas, le transfert $H(j\omega)$ va donc rejoindre la valeur du transfert à vide $H_o(j\omega)$.

Conclusion :

La fonction de transfert $H_o(j\omega)$ d'un quadripôle n'est pas modifiée lors de sa mise en cascade s'il est branchée en sortie sur un circuit de charge doté d'une impédance d'entrée Z_{ech} très grande (voire infinie), et si le quadripôle possède une impédance de sortie Z_S très faible (voire nulle).

Dans ces conditions, la **mise en cascade** de quadripôles Q_1 et Q_2 mettra simplement en jeu leurs transferts à vide $H_{1o}(j\omega)$ et $H_{2o}(j\omega)$, puisque le quadripôle placé en aval Q_2 ne chargera pas le quadripôle placé en amont Q_1.

Sous réserve qu'aucun courant ne soit débité du quadripôle amont dans le quadripôle aval, ou que l'impédance de sortie du quadripôle amont soit nulle :



Le transfert de l'ensemble s'écrit alors tout simplement comme le produit des transferts à vide de chacun des deux quadripôles en cascade.

$$H(j\omega) = v_S/v_e = (v_S/v_{e1}).\ (v_{e1}/v_e) = H_2(j\omega).H_1(j\omega) = H_{2o}(j\omega).H_{1o}(j\omega).$$

La conception de filtres, employant la mise en cascade de circuits, sera facilitée dans le cas de circuits réalisant ces conditions : quadripôles d'impédance d'entrée grande et d'impédance de sortie faible.
La réalisation pratique peut être obtenue au moyen de montages à amplificateur opérationnel (A.O.) dits aussi A.L.I.
En particulier, le montage suiveur répondra à ces exigences : dans le modèle idéal (le comportement réel reste très proche), l'ALI amène l'absence de courants sur ses entrées et une différence de potentiel nulle entre ces bornes d'entrées inverseuse (-) et non-inverseuse (+) quand il fonctionne en régime linéaire.

$$i_+ = i_- = 0 \quad \text{et} \quad V_+ - V_- = 0$$

L'intérêt de ce montage est l'absence de courant d'entrée ($i_e = 0$) et une impédance de sortie très faible, de l'ordre de quelques Ohms, ce qui amène une tension de sortie $v_{S(t)} = v_e(t)$ quel que soit le courant débité pat l'A .L.I. sur le circuit de charge placé en aval.